

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-220661

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 1/08			B 2 3 K 1/08	B
B 0 6 B 1/02			B 0 6 B 1/02	K
				Z
H 0 5 K 3/34	5 0 6		H 0 5 K 3/34	5 0 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-28178

(22) 出願日 平成8年(1996)2月15日

(71) 出願人 594114019

株式会社アルテクス

福岡県福岡市博多区東比恵2-19-18

(72) 発明者 佐藤 茂

福岡県福岡市博多区東比恵2-19-18 株

式会社アルテクス内

(72) 発明者 石井 亮一

福岡県福岡市博多区東比恵2-19-18 株

式会社アルテクス内

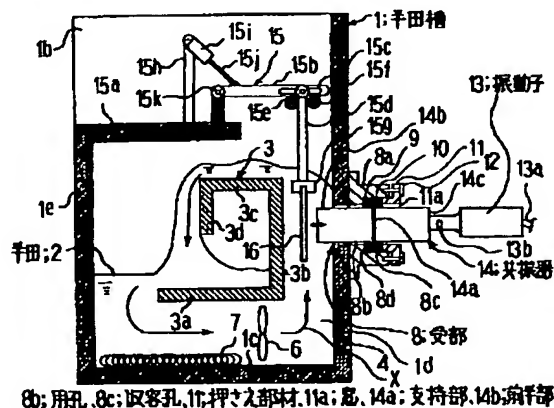
(74) 代理人 弁理士 宮園 純一

(54) 【発明の名称】 超音波振動半田付け装置及びそれに使用する共振器

(57) 【要約】

【課題】 半田漏れの発生が無くしかも超音波振動のエネルギー損失を少なくする。

【解決手段】 共振器14の前半部14bを半田槽1の外側より収容孔8cを経由して用孔8bに挿入して、共振器14の後半部14cに外嵌装着された押さえ部材11のリブ11bを収容孔8cに挿入すると共に、共振器14を用孔8b及び窓11aに接触しないように配置して、ねじ12で押さえ部材11を受部8に締結することにより、共振器14の支持部14aを受部8と押さえ部材11とで挟持して、共振器14を半田槽1に固定する。また、共振器14を半田槽1側の超音波ホーンと振動子13側のフィンブースタとで構成し、フィンブースタをアルミニウムのような熱伝導性の良い材質で形成して、半田槽から共振器に伝達した熱を放熱すれば、振動子を熱的に保護できる。



8b: 用孔、8c: 収容孔、11: 押さえ部材、11a: 窓、14a: 支持部、14b: 前半部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定周波数の縦波の超音波振動を発生する振動子の出力端に結合した共振器により、半田槽の内部で加熱溶融された半田に、超音波振動を作用させて、ワークに半田を付ける超音波振動半田付け装置において、共振器のノードポイントの外周面に外側に突出する支持部を設ける一方、この共振器の支持部より前半部の外径よりも大径で半田槽内外に貫通する用孔とこの用孔より大径で共振器の支持部の挿入可能な収容孔との口径差による段差部で形成された受面を有する受部を前記半田槽に設けると共に、この受部の用孔に前半部が無接触に挿入された共振器の支持部を受部の受面との共同により挟持する押さえ部材を当該受部に締結したことを特徴とする超音波振動半田付け装置。

【請求項2】 所定周波数の縦波の超音波振動を発生する振動子の出力端に結合した共振器により、半田槽の内部で加熱溶融された半田に、超音波振動を作用させて、ワークに半田を付ける超音波振動半田付け装置に使用される共振器であって、ノードポイントの外周面に外側に突出する支持部で半田槽に固定される超音波ホーンと、この超音波ホーンと振動子の出力端との間に介在させた熱伝導性の良好な材質からなるフィンブースタとを備えたことを特徴とする共振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、所定周波数の縦波の超音波振動を発生する振動子の出力端に結合した共振器により、半田槽の内部で加熱溶融された半田に、超音波振動を作用させて、ワークに半田を付ける超音波振動半田付け装置で、特に、共振器の半田槽への取り付け部分の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】プリント基板の導体パターンに半田を付けたり、抵抗体やコンデンサー又はICなどのような電子・電気部品のリード線に半田を付けたり、電子・電気部品のリード線を実装したプリント基板の導体パターンに半田で接続したり、金属製の2つの物品を半田で結合する場合、半田槽の内部で加熱溶融された半田に、超音波振動を作用させることにより、ワークの被半田付け部分にフラックスを塗布しないで、ワークに半田を付けるようにした超音波振動半田付け装置は知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような超音波振動半田付け装置では、共振器を半田槽に半田漏れが発生することなく取り付けられるのは簡単であるが、当該半田漏れの発生が無くしかも超音波振動のエネルギー損失を少なくするように、共振器を半田槽に取り付けるのは多大な労力と時間を要するものであり、にわかに採用しがたいものである。

【0004】そこで、この発明は半田漏れの発生が無く

しかも超音波振動のエネルギー損失を少なくするように、共振器を半田槽に取り付ける構造の実現を図り、品質信頼性を向上することができる超音波振動半田付け装置を提供しようとするものである。また、他の目的は放熱特性の向上を図り、振動子を保護する超音波振動半田付け装置に使用する共振器の提供も可能にすることもある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の所定周波数の縦波の超音波振動を発生する振動子の出力端に結合した共振器により、半田槽の内部で加熱溶融された半田に、超音波振動を作用させて、ワークに半田を付ける超音波振動半田付け装置は、共振器のノードポイントの外周面に外側に突出する支持部を設ける一方、この共振器の支持部より前半部の外径よりも大径で槽内外に貫通する用孔とこの用孔より大径で共振器の支持部の挿入可能な収容孔との口径差による段差部で形成された受面を有する受部を前記半田槽に設けると共に、この受部の用孔に前半部が無接触に挿入された共振器の支持部を受部の受面との共同により挟持する押さえ部材を当該受部に締結したことを特徴としている。この請求項1の構成にれば、共振器の前半部を半田槽の外側より受部の収容孔を経由して用孔に挿入して、押さえ部材を受部に締結することにより、共振器の支持部を受部の受面とこれに締結された押さえ部材とで挟持して、共振器を半田槽に適正に固定することができる。この半田槽に共振器が固定された状態において、共振器はノードポイントの位置で外側に突出した支持部により半田槽に保持されていると共に、共振器の前半部が半田槽や受部及び押さえ部材に無接触な状態に組み付けられることにより、振動子に電力を供給して縦波の超音波振動を発生して共振器を共振させた場合、その超音波振動のエネルギーを共振器の前端面に効率よく伝達できる。また、受部の用孔と収容孔とを同軸状に形成すると共に、押さえ部材に形成したリブを受部の収容孔に内接嵌合する形状に形成すれば、当該リブを収容孔に挿入すると共に共振器を上下左右に移動して、共振器の後半部と押さえ部材との間に閉環状の隙間を形成することにより、共振器の前半部及び後半部が半田槽や受部及び押さえ部材に無接触な状態に配置されたことを容易に確認することができる。また、押さえ部材を受部に複数のねじで締結する際、受部の複数のねじ孔及び押さえ部材の複数の貫通孔を等間隔配置に形成すれば、ねじを締結する際に、ねじ孔まわりの受部の後端面と貫通孔まわりの押さえ部材の前面との間に、その周方向に均一な寸法となる隙間が形成され、押さえ部材による共振器の支持部への締結力が一様となるように調整できて、共振器から半田やワークに作用する超音波振動のエネルギー損失を一段と低減することができる。請求項2の所定周波数の縦波の超音波振動を発生する振動子の出力端に結合した共振器により、半田槽の内部で加

熱溶融された半田に、超音波振動を作用させて、ワークに半田を付ける超音波振動半田付け装置に使用される共振器は、ノーダルポイントの外周面に外側に突出する支持部で半田槽に固定される超音波ホーンと、この超音波ホーンと振動子の出力端との間に介在させた熱伝導性の良好な材質からなるフィンブースタとを備えたことを特徴としている。この請求項2の構成によれば、超音波ホーン

の支持部により共振器を半田槽に固定して半田付け作業を行う場合に、溶融された半田より超音波ホーンを経由した熱をフィンブースタで放熱することにより、振動子を熱的に保護することができる。また、フィンブースタの外周面を複数の溝による凹凸に形成された放熱面積の大きな形状に形成すれば、フィンブースタの放熱特性を一段と向上することができる。また、前記フィンブースタの複数の溝を周方向に等間隔配置すれば、例えば各溝の深さを同一寸法に形成すると共に、各溝の長さを同一寸法に形成するというようにして、フィンブースタの重心がフィンブースタ中央に位置し、フィンブースタが超音波振動を振動子からブースタに効率よく伝達することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】図1～2は第1実施形態を示し、これらの図において、半田槽1は溶融された半田2を入れる上方に開放された浴槽タイプに形成されていて、その内部には半田槽1の左右壁1a、1bに両端が取り付けられた仕切部材3により還流通路4を形成してある。この仕切部材3の下側仕切壁3aと半田槽1の底壁1cとの間の還流通路4には、ポンプ6とポンプ6の上流側に位置するヒーター7とを配置してあり、半田槽1の内部に投入された半田2がヒーター7の加熱動作で溶融し、この溶融された半田2がポンプ6の駆動で矢印方向に還流される。

【0007】この実施形態の場合、ポンプ6より吐出された半田2は、下側仕切壁3aと半田槽1の底壁1cとの間の還流通路4から、前側仕切壁3bと半田槽1の前壁1dとの間の還流通路4を上昇して上側仕切壁3cを越えた後に、後側仕切壁3dに沿って滑落して半田槽1中における半田2の液面に入ると共に下側仕切壁3aの後端部上を経由して、下側仕切壁3aと半田槽1の底壁1cとの間の還流通路4へと還流して、ポンプ6に吸引される。

【0008】また、半田槽1の前壁1dの還流通路4の一部を構成している部分に設けられた受部8は、図3にも示すように、前壁1dと前壁1dの外側面より外側に突出された膨出部8aとに跨がって形成された用孔8bを有している。膨出部8aは半田槽1とは別体に形成されて半田槽1の前壁1dにねじ又は溶接等にて結合されている。用孔8bは後述する共振器14の支持部14aより前側に位置する前半部14bよりも大径な相似形の角形断面を有して半田槽1の内外に貫通している。この

用孔8bの前部側には用孔8bよりも大径な収容孔8cを同軸上に有段形成してあり、この収容孔8cと用孔8bとの接続部に閉環状に形成された段面が共振器14の支持部14aを受け止める受面8dになっている。また、収容孔8cまわりの膨出部8aの前端面には、周方向に等間隔に配置された複数のねじ孔8eを形成してある。

【0009】一方、シール部材9、10は、フッ素樹脂又はテフロン等のような、溶融された半田2が附着しにくい嫌半田性を有する材料により受面8dとほぼ合同な閉環状を有している。

【0010】前記受部8との共同で共振器14を半田槽1に保持する押さえ部材11は、その中央部に共振器14の支持部14aより後側に位置する後半部14cよりも大径な相似形を有する窓11aを有しており、この窓11aまわりの押さえ部材11の後面に収容孔8cに内接嵌合可能な閉環状に突出されたリブ11bを備えている。押さえ部材11のリブ11b周りには、ねじ12を挿入するための貫通孔11cを、受部8のねじ孔8eと位置が対応するように形成してある。

【0011】また、振動子13は図外の超音波発生器から電線13aを通して受電力により所定周波数の縦波の超音波振動を発生して出力する、電気エネルギーを機械エネルギーに変換する圧電素子又は磁歪素子等からなる電気音響変換器又は電気振動変換器である。この振動子13の出力端には、共振器14が当該出力端と共振器14の結合端とに形成された図外のねじ孔（但し、共振器14に形成されたねじ孔には図3において符号14dを付してあり、このねじ孔14bは共振器14の前端面に未貫通である）と、これらのねじ孔相互に締結される図外のねじ棒とで、同軸状に一体に結合されていて、振動子13から伝達された超音波振動に共振して最大振動振幅点と最小振動振幅点（以下、ノーダルポイントと称する）とを提供する所定の長さを有している。振動子13の出力端の外周面には凹部13bを形成してあり、この凹部13bに図外の工具を掛け止めることにより、振動子13の出力端に共振器14を取り付けたり又は振動子13の出力端より共振器14を取り外す際に、振動子13と共振器14との締結を強固にしたり、当該締結解除が容易になる。

【0012】この実施形態の場合、共振器14は良好な音響特性を有するチタン等のような合金からなる棒状に形成されており、図4にも示すように、溶融された半田2に超音波振動を作用する超音波ホーンそのものになっていると共に、振動子13から見て、最大振動振幅点f1からノーダルポイントf2を経て次の最大振動振幅点f3までの1/2波長分の長さを有する角柱体に形成されていて、その後半部14cの端面中心部に振動子13の出力端が結合されており、ノーダルポイントf2の全外周面より外側に突出された閉環状の支持部14aを備

えている。

【0013】共振器14を半田槽1に組付けるには、共振器14の後半部14cに1つのシール部材10と押さえ部材11とを外嵌装着すると共に振動子13を結合する一方、共振器14の前半部14bにもう1つのシール部材9を外嵌装着して、半田槽1に設けられたポンプ6やヒーター7を動作しない状態、好ましくは、半田槽1に半田2を入れていない状態において、共振器14の前半部14bを半田槽1の外側より収容孔8cを経て用孔8bに挿入して、共振器14の先端部を半田槽1の内部に突出させると共に、押さえ部材11の窓11aを共振器14の後半部14cに外嵌装着して、ねじ12を押さえ部材11の貫通孔11cより受部8のねじ孔8eに締結することにより、押さえ部材11のリブ11bがシール部材9、10及び支持部14aを受面8d側に押圧し、その反作用として、当該リブ11bと受面8dと支持部14aとの間でシール部材9、10が復元弾性を蓄えた状態で圧縮されて、支持部14aが受部8、押さえ部材11、シール部材9、10で挟み付けられ、共振器14が半田槽1に固定される。この押さえ部材11を受部8に固定する際に、共振器14の前半部14b及び後半部14cを、受部8の用孔8b及び収容孔8cに、例えば同軸状となるように配置することで、無接触な状態に配置して、ねじ12を締結してある。

【0014】一方、ワーク支持機構15は、半田槽1の後壁1eの上縁より前方に延設されたベース15aを有し、このベース15a上にはレバー15bの一端を回転自在に連結してある。レバー15bの前端部に形成された長孔15cに摺接係合されたチャックアーム15dは、半田槽1の左右壁1a、1bにわたり設けられた前後一對のストッパ15e、15f間よりベース15aと半田槽1の前壁1dとの間の空間を経由して前壁1dと仕切部材3との間の還流通路4まで達する長さを有しており、その下部には被半田付け部品としてのワーク16を吊り下げるように支持するチャック部15gを設けてある。また、レバー15bの中間部にはベース15a上に立設された支柱15hに回転自在に取り付けられたエアシリンダー15iのピストンロッド15jを回転自在に連結してある。

【0015】このエアシリンダー15iが縮小動作すると、ピストンロッド15jがレバー15bを持ち上げ、レバー15bがベース15aとの連結点15kを中心として上方に回転して、チャックアーム15dが長孔15c内を摺動すると共にストッパ15e、15fに案内されながら上方に移動して、チャック部15gに挟持されたワーク16が前壁1dと仕切部材3との間の還流通路4中の溶融された半田2より引き上げられる。このワーク16が引き上げられた状態において、エアシリンダー15iが伸長動作すると、ピストンロッド15jがレバー15bを下降させ、レバー15bが連結点15kを中

心として下方に回転して、チャックアーム15dが長孔15c内を摺動すると共にストッパ15e、15fに案内されつつ下方に移動し、チャック部15gに挟持されたワーク16が吊り下げられた状態で前壁1dと仕切部材3との間の還流通路4中の溶融された半田2に浸されて共振器14の前端面と所定間隔を以て相対峙するように配置される。

【0016】以上の実施形態の構造によれば、受部8が半田槽1側の用孔8bと反半田槽1側の収容孔8cとの口径差による受面8dを有しているため、共振器14の前半部14bを半田槽1の外側より収容孔8cを経由して用孔8bに挿入して、共振器14の後半部14cに外嵌装着された押さえ部材11のリブ11bを収容孔8cに挿入すると共に、共振器14を用孔8b及び窓11aに接触しないように配置して、ねじ12で押さえ部材11を受部8に締結すれば、シール部材9、10がリブ11bと共振器14の支持部14aと受面8dとの間で復元弾性を蓄えて圧縮され、共振器14の支持部14aが受部8とこれに締結された押さえ部材11とで挟持されて、共振器14を半田槽1に適正に固定できる。この状態において、共振器14はノーダルポイントf2で外側に突出した支持部14aで半田槽1に保持されていると共に、共振器14の前半部14b及び後半部14cが半田槽1及び受部8並びに押さえ部材11に無接触な状態に組み付けられているので、振動子13に電力を供給して縦波の超音波振動を発生して共振器14を共振させた場合、その超音波振動のエネルギーを共振器14の前端面に効率よく伝達できる。

【0017】とりわけ、この実施形態の構造によれば、受部8に形成された用孔8bと収容孔8cとを同軸状に形成してあると共に、押さえ部材11のリブ11bを受部8の収容孔8cに内嵌嵌合する形状に構成したので、当該リブ11bを収容孔8cに挿入すると共に、ねじ12で押さえ部材11を軽く締め付けた状態において、共振器14を上下左右に移動して、共振器14の後半部14cと押さえ部材11の窓11aとの間に閉環状の隙間を形成することにより、共振器14の前半部14b及び後半部14cが半田槽1や受部8及び押さえ部材11に無接触な状態に配置されたことを容易に確認できる。

【0018】しかも、この実施形態の構造によれば、受部8の複数のねじ孔8e及び押さえ部材11の複数の貫通孔11cを等間隔配置に形成したので、ねじ12を締結する際に、すきまゲージのような測定器具を利用して、ねじ孔8eまわりの受部8の前端面と貫通孔11cまわりの押さえ部材11の後面と間に、その周方向に均一な寸法となる隙間を形成することにより、押さえ部材11による共振器14の支持部14aへの締結力が一様となるように調整できて、共振器14から半田2やワーク16に作用する超音波振動のエネルギー損失を一段と低減することができる。

【0019】一方、この実施形態において、半田槽1に半田2を入れると共に、ヒータ7を発熱動作させて半田槽1内の半田2を溶融させた後に、ポンプ6を駆動して半田2を半田槽1の内部で還流させた状態で、ワーク支持機構15の上昇限度位置に停止されたチャック部15gにワーク16を挟持させた後、当該チャック部15gを下降して、ワーク16を図1に示すように半田2に浸すと共に共振器14と対向配置する一方、振動子13への電力供給で共振器14を縦波の超音波振動で共振させると、この縦波の超音波振動が共振器14から半田2を経由してワーク16に作用して、ワーク16の半田付け必要個所に溶融された半田2が適切に付着し、所定時間の経過後に、ワーク支持機構15のチャック部15gを上昇してワーク16を半田2より引き上げて、前記ワーク16に付着した半田2が固化したら、当該ワーク16をチャック部15gより取り外すことにより、ワーク16に半田2を付ける作業の1サイクルが終了する。

【0020】図5〜6は第2実施形態を示しており、この実施形態は例えば電子・電気部品などのリード線に半田2を付けたり、又はプリント基板の導体に実装部品のリード線を半田2で付ける場合のように、ワークの全体を溶融された半田2に浸すことができない半田付け作業に適するようにした構造に特徴がある。これらの図において、半田槽20は溶融された半田2を入れる箱形に形成されていて、その上壁20aには図6に仮想線で示した後述するワーク22を半田槽20の内部に出し入れする作業孔20bを有しており、その内部には半田槽20の底壁20cより上方へ突出形成された内筒20dを備えている。内筒20dの上端縁は上壁20aより下方に離隔していると共に作業孔20bより大きな平面を囲んでおり、この上端縁より下位の内筒20dの内部には隔壁20eを有している。隔壁20eは内筒20dの上部に一定量の溶融された半田2を溜める上方に開放された作業槽20fを形成している。この作業槽20fはその内底部にポンプ6を配置していると共に、ポンプ6のインレットポートに通じる吸入口20gを有している。この作業槽20fの隔壁20eよりも下部には振動子13の出力端に図外のねじ孔とねじ棒とで同軸に結合された共振器14が収納される格納室20hを形成している。

【0021】この隔壁20eには共振器14が押さえ部材11との共同で固定される受部8を設けてある。つまり、共振器14の後半部14cに1つのシール部材10と押さえ部材11とを外嵌装着すると共に振動子13を結合する一方、共振器14の前半部14bにもう1つのシール部材9を外嵌装着して、半田槽20の作業槽20fに半田2を入れていない状態において、共振器14の前半部14bを格納室20hの外側より受部8の収容孔8cを経由して用孔8bに無接触に挿入して、共振器14の先端部を作業槽20fの内部に突出させた後、押さえ部材11の窓11aを共振器14の後半部14cに無

接触に外嵌装着して、ねじ12を貫通孔11cより受部8のねじ孔8eに締結して、押さえ部材11を受部8に固定することにより、共振器14が受部8、押さえ部材11、復元弾性を蓄えた状態で圧縮されたシール部材9、10により挟み付けられて半田槽20に取り付けられている。

【0022】また、半田槽20の内部には半田槽20の周壁20iと底壁20c及び内筒20dにより還流通路21を形成してある。この還流通路21にはヒータ7を配置してあって、半田槽20の内部に投入された半田2がヒータ7の加熱動作で溶融し、この半田2がポンプ6の駆動で矢印方向に還流される。この実施形態の場合、ポンプ6より吐出された半田2は内筒20dと半田槽20の底壁20cとの間の還流通路21より吸入口20gを経由して作業槽20fの内部に溜まり、その作業槽20fから溢れた半田2は内筒20dの上端縁より半田槽20中における半田2の液面に入って還流通路21へと還流して、吸入口20gよりポンプ6に吸引される。

【0023】この実施形態の構造によれば、溶融された半田2が図5に矢印で示す方向に還流していて、半田2の液面が表面張力で作業槽20fより盛り上がり鏡面のような性状を呈していると共に、振動子13への電力供給で共振器14を縦波の超音波振動で共振させた状態において、ワークとして、例えば図5に仮想線で示す電子・電気部品22を半田槽20の上方より作業孔20bを経由して半田槽20の内部に搬入し、当該電子・電気部品22のリード線22aを作業槽20f中の半田2に浸して共振器14に対向配置することにより、ワークの一部としての前記電子・電気部品22のリード線22aに半田2を盛り付けることができる。

【0024】この実施形態では図示は省略したが、半田槽20に付設するか又は半田槽20とは別に設置した図外のワーク支持機構で電子・電気部品22を支持して、電子・電気部品22のリード線22aに半田2を付けることは可能である。

【0025】図7は第3実施形態を示しており、この図において、半田槽30は溶融された半田2を入れる上方に開放された浴槽タイプに形成されていて、その底壁30aには半田2を加熱溶融するためのヒータ31を埋め込んであると共に受部32を設けてある。この受部32は、底壁30aと底壁30aの外側面より外側に突出された突出部32aとに跨がって形成された用孔32bを有している。この用孔32bは共振器33の支持部33aより前側（図7で上側）に位置する前半部33bよりも大きな相似形の円形断面を有して半田槽30の内外に貫通している。この用孔32bの突出部32a側には用孔32bよりも大径な雄ねじを有する収容孔32cを同軸上に有段形成してあり、この収容孔32cと用孔32bとの接続部に閉環状に形成された段面が共振器33

の支持部33aを受け止める受面32dになっている。また、受部32との共同で共振器33を半田槽30に保持する押さえ部材34は、その外周面に収容孔32cの雄ねじにねじ嵌合する雄ねじを有していると共に、当該外周面の後端部に雄ねじの未形成な工具嵌合部34aを有している。また、押さえ部材34の中央部には共振器33の支持部33aより後側に位置する後半部33cよりも大きな相似形の円形断面を有する窓34bを形成してある。また、シール部材35、36は、フッ素樹脂又はテフロン等のような、溶融された半田2が付着しにくい嫌半田性を有する材料により受面32dとほぼ同様な閉環状を有している。

【0026】この実施形態の構造によれば、シール部材35、36を共振器33の前半部33b及び後半部33cに嵌合装着し、半田槽30に半田2を投入していない状態において、共振器33の前半部33bを半田槽1の外側より収容孔32cを経て用孔32bに無接触に挿入すると共に、共振器30の先端部を半田槽1の内部に突出させて、共振器33の後半部33cに押さえ部材34の窓34bを外嵌して、押さえ部材34を受部32の収容孔32cに雄ねじの嵌合を介して装着した後に、押さえ部材34の工具嵌合部34aにスパナのような工具を嵌めて、押さえ部材34を受部32に締結、固定することにより、共振器33の支持部33aが受部32、押さえ部材34、シール部材35、36の共同により挟み付けられて、共振器14を半田槽30に固定することができる。

【0027】この状態において、半田槽30に半田2を入ると共に、ヒーター31を加熱動作して、半田2を加熱溶融する一方、共振器30の後半部34cに図外のねじ孔とこれに締結された図外のねじ棒とで同軸に結合した図外の振動子への電力供給で共振器33を縦波の超音波振動で共振させて、半田槽30の上方より溶融された半田2に図外のワークを浸すことにより、当該ワークに半田2を付けることができるので、半田2を還流しない少量生産に適する簡素な構造の超音波振動半田付け装置を提供することができる。

【0028】前記第1～第3実施形態では共振器14、33の支持部14a、33aの両側にシール部材9、10、35、36を介在させたことにより、半田2を230～300度程度の高温に溶融して半田2の表面張力が低下しても、半田2が受部8と支持部14aとの接触面間や押さえ部材11と支持部14aとの接触面間から漏れるのを阻止するようにしたが、半田2の種類と溶融温度にもよるが、半田2の溶融温度が低くて表面張力が高い場合には、シール部材9、10、35、36を省略しても、半田2が受部8と支持部14aとの接触面間や押さえ部材11と支持部14aとの接触面間から漏れるのを阻止することができる。

【0029】図8は第4実施形態を示し、同図におい

て、前記第1～第3実施形態の共振器14又は33に相当する共振器40は、チタン等のような合金からなる棒状の超音波ホーン41と、これの一端に図外のねじ孔と図外のねじ棒とで同軸状に一体に結合されたチタン、アルミニウム又は焼き入れされた鉄等のいずれかの材質からなる棒状のブースタ42と、これの一端に図外のねじ孔と図外のねじ棒とで同軸状に一体に結合されたアルミニウムのような熱伝導性の良好な材質からなる棒状のフィンブースタ43とにより構成されており、このフィンブースタ43の一端には第1～第3実施形態の振動子13に相当する振動子44の出力端を図外のねじ孔と図外のねじ棒とで同軸状に一体に結合してある。この振動子44側から見て、フィンブースタ43は最大振動振幅点f11からノードポイントf12を経た次の最大振動振幅点f13までの1/2波長分の長さを有し、ブースタ42は最大振動振幅点f13からノードポイントf14を経た次の最大振動振幅点f15までの1/2波長分の長さを有し、超音波ホーン41は最大振動振幅点f15からノードポイントf16を経た次の最大振動振幅点f17までの1/2波長分の長さを有している。超音波ホーン41のノードポイントf16の全外周面には閉環状の支持部41aを外側に突設してある。ブースタ42、フィンブースタ43及び振動子44の出力端は、その外周面に締結・取り外し用の図外の工具を掛け止める凹部42a、42b、43a、43b、44aを有している。また、フィンブースタ43はアルミニウムの棒体より切削加工され、その外周面に複数の溝43cを周方向に等間隔配置した放熱特性の良い形状に形成されている。

【0030】この実施形態の構造によれば、前記第1～第3実施形態の共振器14、33のように、共振器40の超音波ホーン41の支持部41aを受部8、32と押さえ部材11、34とで挟持して半田槽1、20、30に固定して半田付け作業を行った場合において、溶融された半田2より超音波ホーン41、ブースタ42を経由してフィンブースタ43に伝達された熱が、アルミニウムのうな放熱特性の良い材料からなるフィンブースタ43で放熱されて振動子44に伝わりにくくして、振動子44を熱的に保護することができる。

【0031】このフィンブースタ43の外周面は複数の溝43cによる凹凸に形成された放熱面積の大きな形状に形成されているので、当該フィンブースタ43の放熱特性を一段と向上することができる。

【0032】また、このフィンブースタ43の複数の溝43cは周方向に等間隔配置されているので、例えば各溝43cの深さを同一寸法に形成すると共に、各溝43cの長さを同一寸法に形成するというようにして、フィンブースタ43の重心をフィンブースタ43中央に位置させることにより、フィンブースタ43が超音波振動を振動子44からブースタ42に効率よく伝達することが

11

できる。

【0033】図9～10はフィンブースタの異なる実施形態を示している。図9のフィンブースタ43Aは周方向に等間隔配置されて深さの等しい複数の溝43dがフィンブースタ43Aの両端に突き抜けたように形成してある。このフィンブースタ43Aは、その両端面の中央部に所定深さのねじ孔43e、43fを形成してあり、一方のねじ孔43eにより図8に示すように振動子44を結合し、他方のねじ孔43fによりブースタ42又は超音波ホーン41を結合するようになっている。

【0034】図10のフィンブースタ43Bは周方向に等間隔配置されて深さの等しい複数の溝43gの数を図9に示したフィンブースタ43Aよりも多くしたと共にその深さも深く形成して放熱特性をより一層向上するようにしたものである。また、このフィンブースタ43Bの両端面は各溝43gの半円弧状の底部に外接する外周面を有する凸部43h、43iを備え、各凸部43h、43iの端面には図9に示したねじ孔43e、43fと同様なねじ孔43j、43kを形成してある。

【図面の簡単な説明】

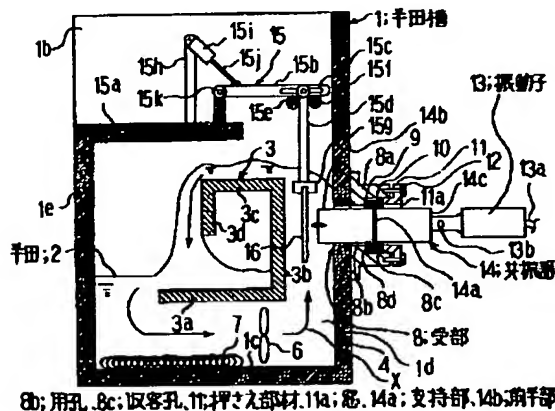
【図1】 第1実施形態を示す図2のA-A線に沿う断面図。

【図2】 第1実施形態を示す斜視図。

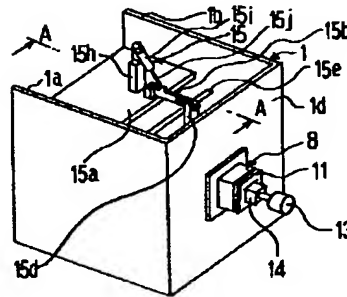
【図3】 第1実施形態の要部を示す分解斜視図。

【図4】 第1実施形態の共振器と振動子と超音波振動波形との関係を示す模式図。

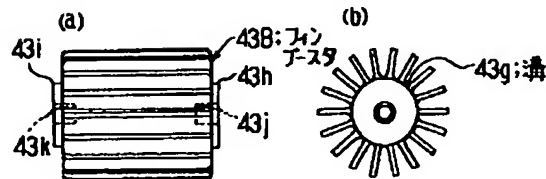
【図1】



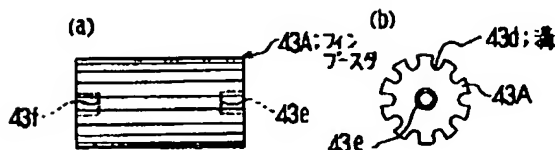
【図2】



【図10】



【図9】



【図5】 第2実施形態を示す図6のB-B線に沿う断面図。

【図6】 第2実施形態を示す斜視図。

【図7】 第3実施形態を示す断面図。

【図8】 第4実施形態の共振器と振動子と超音波振動波形との関係を示す模式図。

【図9】 第5実施形態のフィンブースタを示す図である。

【図10】 第6実施形態のフィンブースタを示す図である。

【符号の説明】

1, 20, 30 半田槽

8, 32 受部

8b, 32b 用孔

8c, 32c 収容孔

8d, 32d 受面

11, 34 押さえ部材

11a, 34b 押さえ部材の窓

11b 押さえ部材のリブ

20 13, 44 振動子

14, 33, 40 共振器

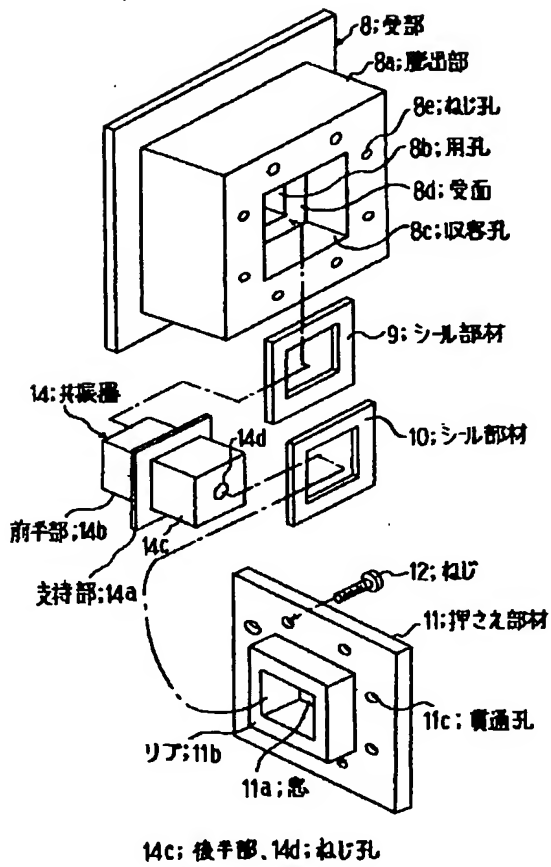
14a, 33a, 41a 共振器の支持部

14b, 33b, 41b 共振器の前半部

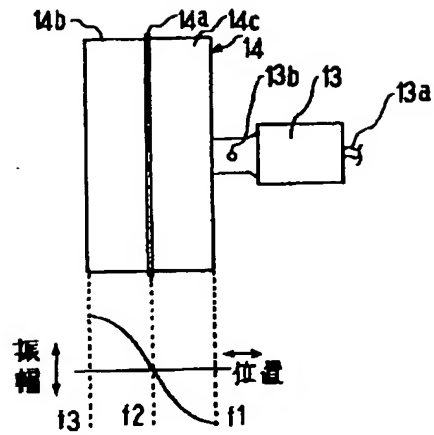
14c, 33c, 41c 共振器の後半部

43, 43A, 43B フィンブースタ

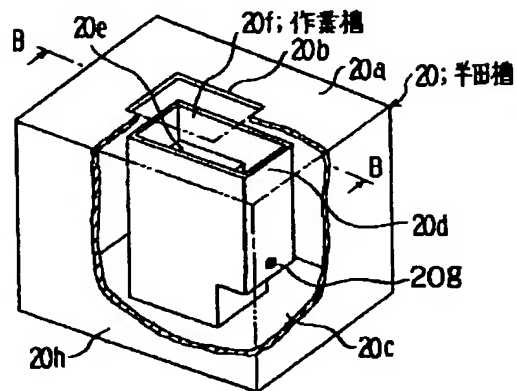
【図3】



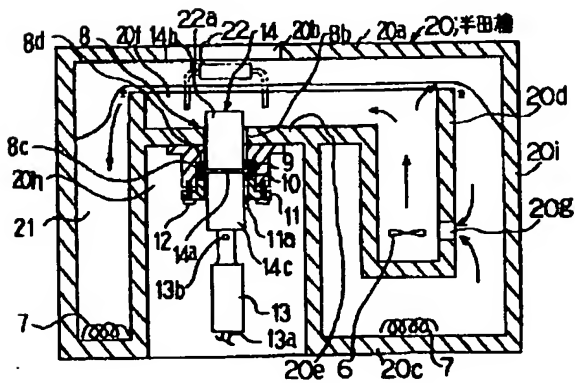
【図4】



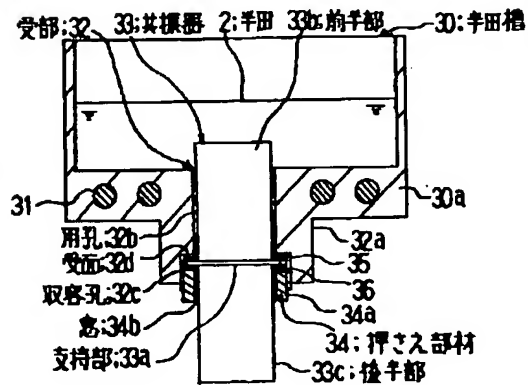
【図6】



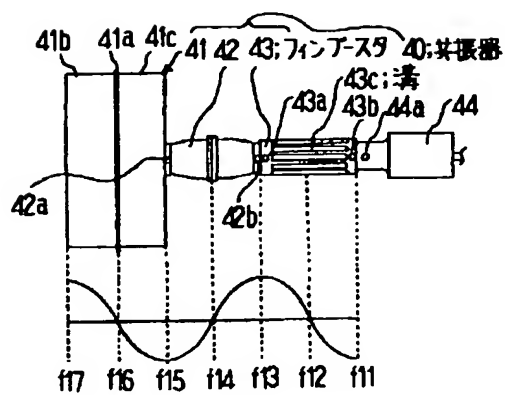
【図5】



【図7】



【図8】



DERWENT- 1997-474800
ACC-NO:

DERWENT- 199744
WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Supersonic oscillating soldering apparatus for lead wire of electronic components
- in which support part of resonator, supported by suppression member, is
suppressed with accepting part

PATENT-ASSIGNEE: ARTEX KK[ARTEN]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0028178 (February 15, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP <u>09220661</u>	A August 26, 1997	N/A	009	B23K 001/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09220661A	N/A	1996JP-0028178	February 15, 1996

INT-CL (IPC): B06B001/02, B23K001/08 , H05K003/34

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09220661A

BASIC-ABSTRACT:

The apparatus comprises a resonator (14) whose one end is connected to the output end of a vibrator (13) which generates the supersonic oscillation of longitudinal frame of predetermined frequency. First half part (14b) of the resonator is inserted into a hole (8b) via an accommodation hole (8c) at the outer side of a solder tank (1). A rib (11b) of a suppression member (11) formed at the middle of the resonator, is inserted into the accommodation pole. The suppression member is connected to a accepting part (81) through a screw (12). Due to this connection, a support part (14a) of the resonator which is supported by the suppression member, is suppressed by the accepting part. The resonator also comprises an ultrasonic horn positioned at the side of the solder tank and a fin booster made of thermally conductive material like Al, formed at the side of the vibrator. The radiated heated from the solder tank is transmitted to the resonator.

ADVANTAGE - The apparatus eliminates leakage of solder; reduces energy loss of supersonic oscillation; and avoids damage causing to vibrator thermally.

CHOSEN- Dwg.1/10
DRAWING:

TITLE-TERMS: SUPERSONIC OSCILLATING SOLDER APPARATUS LEAD WIRE ELECTRONIC COMPONENT
SUPPORT PART RESONANCE SUPPORT SUPPRESS MEMBER SUPPRESS ACCEPT PART

ADDL-INDEXING- RESISTOR CAPACITOR INTEGRATED CIRCUIT
TERMS:

DERWENT-CLASS: L03 M23 P43 P55 V04 X24

CPI-CODES: L03-H04E6; L04-C17A; M23-A03;

EPI-CODES: V04-R04A; X24-D06;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-151044

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-395747